الميكانيك الهندسي / التوازن

جامعة دمشق
كلية الهندسة الميكانيكية والكهربائية
السنة الأولى: ميكانيك عام && آليات
امتحانات الفصل الأول العام الدراسي 2011 -- 2010

الاسم:
المدة: ساعتان
الدرجة: ثمانون

حل المسائل التالية معززاً إجابتك بالرسم

**مسألة (1)** 15 درجة

يرتكز الإطار المكون من ثلاثة قضبان مثبتة تثبيتاً "مفصلياً" على مسندين احدهما ثابت والآخر متحرك ويخضع لتأثير قوة رأسية مقدارها 2400 N كما هو مبين في الشكل المجاور. المطلوب

١. ارسم مخطط الجسم الحر لمجمل الإطار ثم احسب رد فعل المسند المفصلي الثابت (E) ورد فعل المسند المتحرك (F).

٢. ارسم مخطط الجسم الحر لكل من القضيبين (AE) و (BD) ثم احسب ردود الأفعال في النقطتين (A) و (B).

3.6 m, 2400 N, 2.7 m, 2.7 m, 4.8 m, A, B, C, D, E, F

**مسألة (2)** 15 درجة

كتلتان A و B تتصلان ببعضهما بواسطة حبل يلتف على بكرة عديمة الاحتكاك:
احسب القيمة الدنيا لوزن الكتلة B اللازم لتحقيق توازن المجموعة.
إذا علمت أن معامل الاحتكاك بين كافة السطوح المتلامسة $f = 0.25$
وان وزن الكتلة A يساوي 200 N.

$\theta = 30°$, A, B

**مسألة (3)** 25 درجة

يخضع الهيكل الشبكي الموضح في الشكل المجاور لتأثير ثلاث قوى خارجية.

١. احسب ردي فعل المسندين (A) و (C)

٢. احسب بطريقة قطع الهيكل القوى المحورية الداخلية المتولدة في قضبان الهيكل (1,2,3,4,5,6).

C, 15 kN, B, D, A, E, F, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 4 m, 4 m, 3 m, 3 m, 10 kN, 20 kN

**مسألة (4)** 10 درجة

احسب القوة المحصلة (R) والعزم المحصل ($M_o$) لمجموعة القوى الموضحة في الشكل المجاور.

حيث: 
$F1 = 250\ N$
$F2 = 350\ N$
$F3 = 150\ N$
$F4 = 400\ N$

Z, $F_2$, $F_3$, $F_4$, 240 mm, 200 mm, 200 mm, 160 mm, X, Y

**مسألة (5)** 15 درجة

احسب إحداثيات مركز الثقل العام للسطح المهشر الموضح في الشكل المجاور وذلك بالنسبة لجملة الإحداثيات المعطاة.

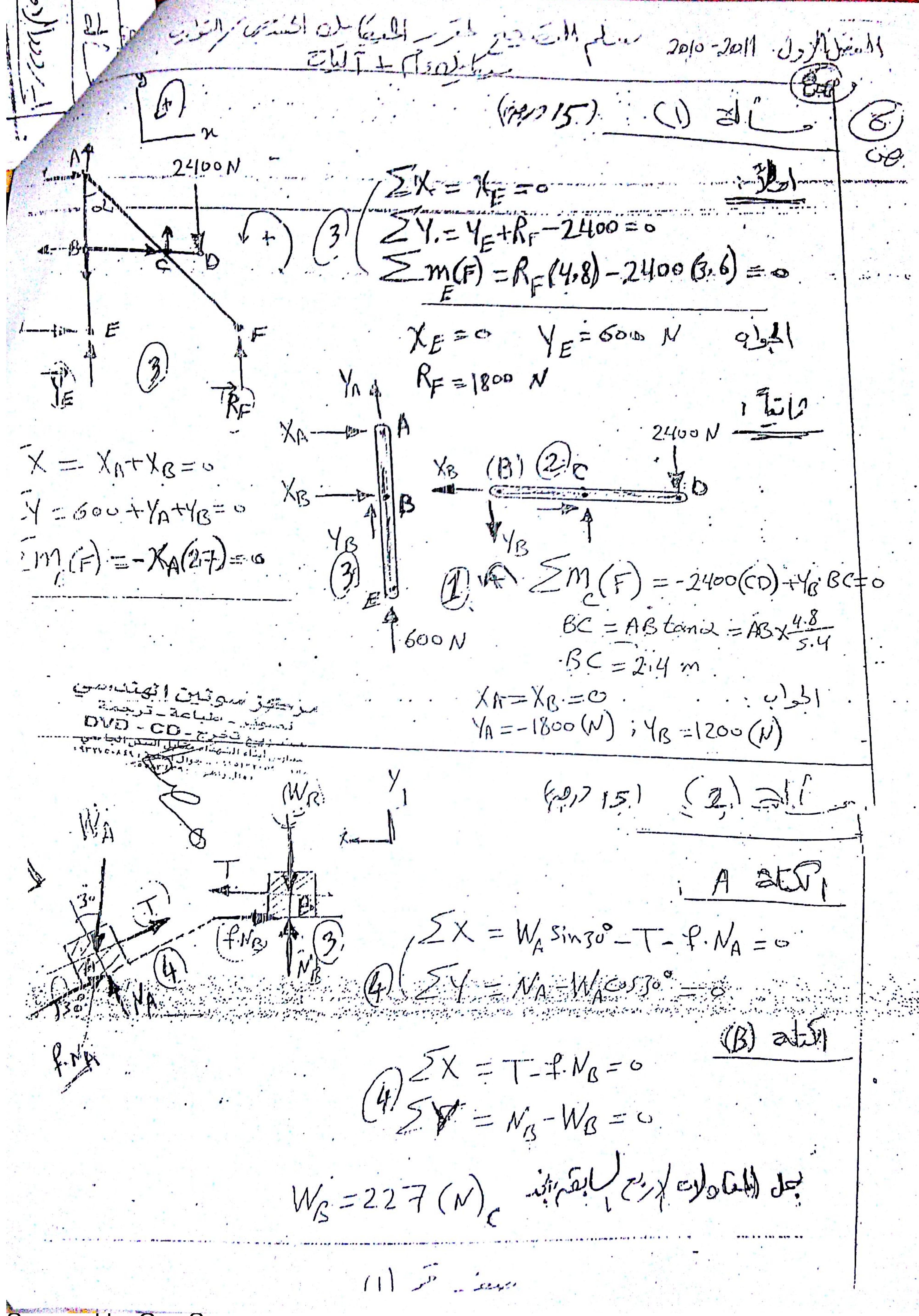
Y, X, O, 8 cm, 4 cm, 4 cm, 4 cm

تعليمات مساعدة: $\bar{OC} = \frac{2}{3} R \frac{\sin\alpha}{\alpha}$ لقطاع دائري

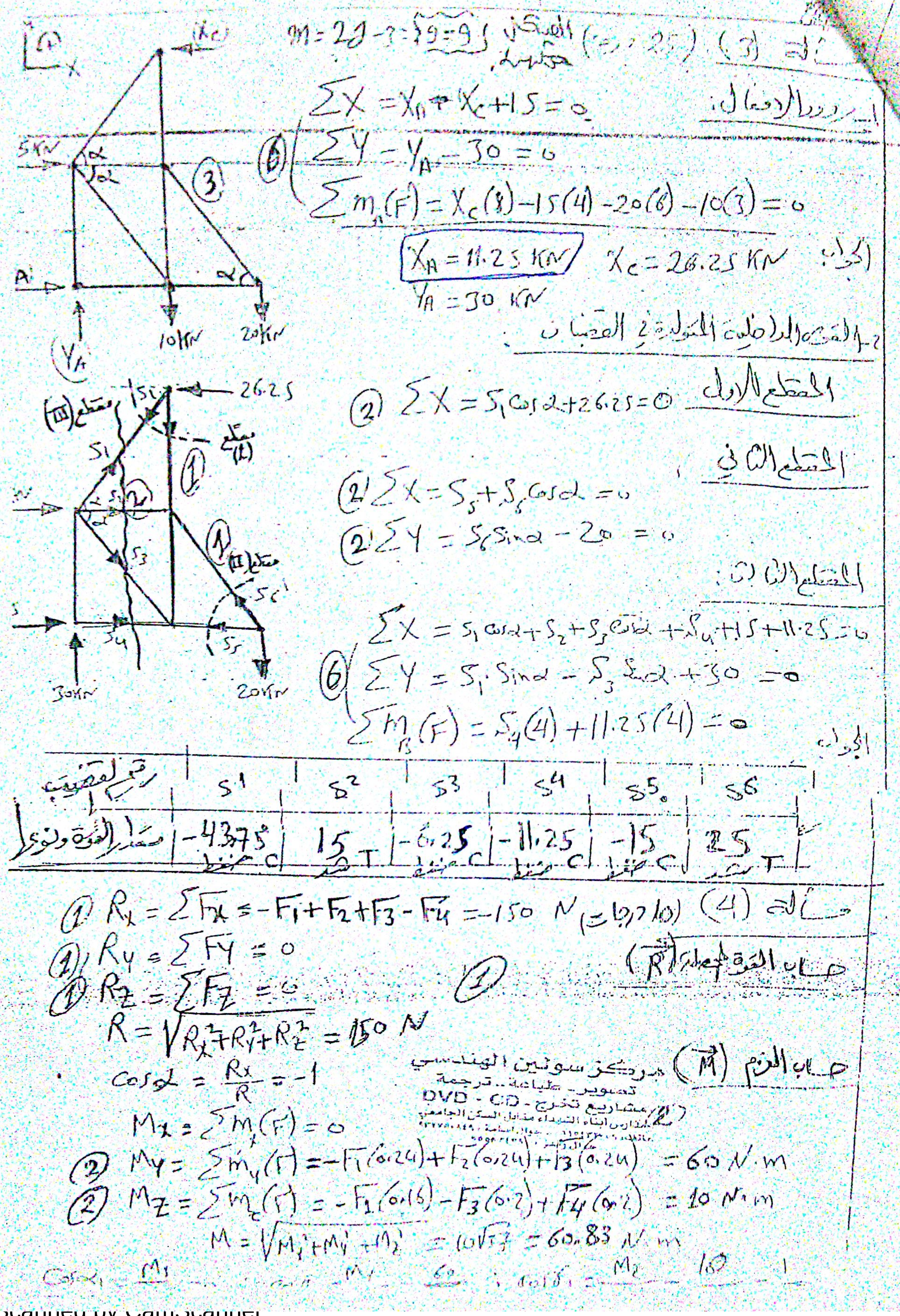
تمنياتنا لكم بالنجاح

د. جمعة شحادة

د. نذير مكارم



الفصل الأول 2010-2011
مسألة (1) (15 درجة)
الحل:
$\sum X = X_E = 0$
$\sum Y = Y_E + R_F - 2400 = 0$
$\sum m_E(F) = R_F(4.8) - 2400(3.6) = 0$
الجواب: $X_E = 0$ $Y_E = 600\ N$
$R_F = 1800\ N$
ثانياً:
2400 N
A
B
C
D
E
F
$X_A$
$Y_A$
$X_B$
$Y_B$
(B') (2) C
600 N
$\sum X = X_A + X_B = 0$
$\sum Y = 600 + Y_A + Y_B = 0$
$\sum m(F) = -X_A(2.7) = 0$
$\sum m_C(F) = -2400(CD) + Y_B \cdot BC = 0$
$BC = AB \tan\alpha = AB \times \frac{4.8}{5.4}$
$BC = 2.4\ m$
الجواب: $X_A = X_B = 0$
$Y_A = -1800\ (N)$ ; $Y_B = 1200\ (N)$
مسألة (2) (15 درجة)
الكتلة A:
$\sum X = W_A \sin 30^\circ - T - f \cdot N_A = 0$
$\sum Y = N_A - W_A \cos 30^\circ = 0$
الكتلة (B)
$\sum X = T - f \cdot N_B = 0$
$\sum Y = N_B - W_B = 0$
$W_B = 227\ (N)$
بحل المعادلات الأربع السابقة نجد
$W_A$
$W_B$
T
$f \cdot N_B$
$N_B$
$N_A$
$f \cdot N_A$
30°
(1)



س (3) (25 درجة) الهيكل محدد سكونياً $m = 2j - 3 : 9 = 9$

1- ردود الأفعال:

(6)
$$\sum X = X_A + X_C + 15 = 0$$
$$\sum Y = Y_A - 30 = 0$$
$$\sum m_A(F) = X_C(8) - 15(4) - 20(6) - 10(3) = 0$$

الجواب: $X_A = 11.25\ KN$ $X_C = 26.25\ KN$
$Y_A = 30\ KN$

2- القوى الداخلية المتولدة في القضبان:

المقطع الأول
(2) $\sum X = S_1 \cos\alpha + 26.25 = 0$

المقطع الثاني
(2) $\sum X = S_5 + S_6 \cos\alpha = 0$
(2) $\sum Y = S_6 \sin\alpha - 20 = 0$

المقطع الثالث:
(6)
$$\sum X = S_1 \cos\alpha + S_2 + S_3 \cos\alpha + S_4 + 15 + 11.25 = 0$$
$$\sum Y = S_1 \sin\alpha - S_3 \sin\alpha + 30 = 0$$
$$\sum M_B(F) = S_4(4) + 11.25(4) = 0$$

الجواب:

| رقم القضيب | $S_1$ | $S_2$ | $S_3$ | $S_4$ | $S_5$ | $S_6$ |
|---|---|---|---|---|---|---|
| مقدار القوة ونوعها | -43.75 ضغط C | 15 شد T | -6.25 ضغط C | -11.25 ضغط C | -15 ضغط C | 25 شد T |

س (4) (10 درجات)

حساب القوة المحصلة $(\vec{R})$ (1)

(1) $R_x = \sum F_x = -F_1 + F_2 + F_3 - F_4 = -150\ N$
(1) $R_y = \sum F_y = 0$
(1) $R_z = \sum F_z = 0$
$$R = \sqrt{R_x^2 + R_y^2 + R_z^2} = 150\ N$$
$$\cos\alpha = \frac{R_x}{R} = -1$$

حساب العزم $(\vec{M})$ (2)

$$M_x = \sum m_x(F) = 0$$
(2) $M_y = \sum m_y(F) = -F_1(0.24) + F_2(0.24) + F_3(0.24) = 60\ N \cdot m$
(2) $M_z = \sum m_z(F) = -F_1(0.16) - F_3(0.2) + F_4(0.2) = 10\ N \cdot m$
$$M = \sqrt{M_x^2 + M_y^2 + M_z^2} = 10\sqrt{37} = 60.83\ N \cdot m$$
$\cos\alpha_1 = \frac{M_x}{M}$ ... $\frac{M_y}{M} = \frac{60}{...}$ ; $\cos\delta_1 = \frac{M_z}{M} = \frac{10}{...}$

سلم التصحيح / نموذجي /

س2 (5) (15 درجة)

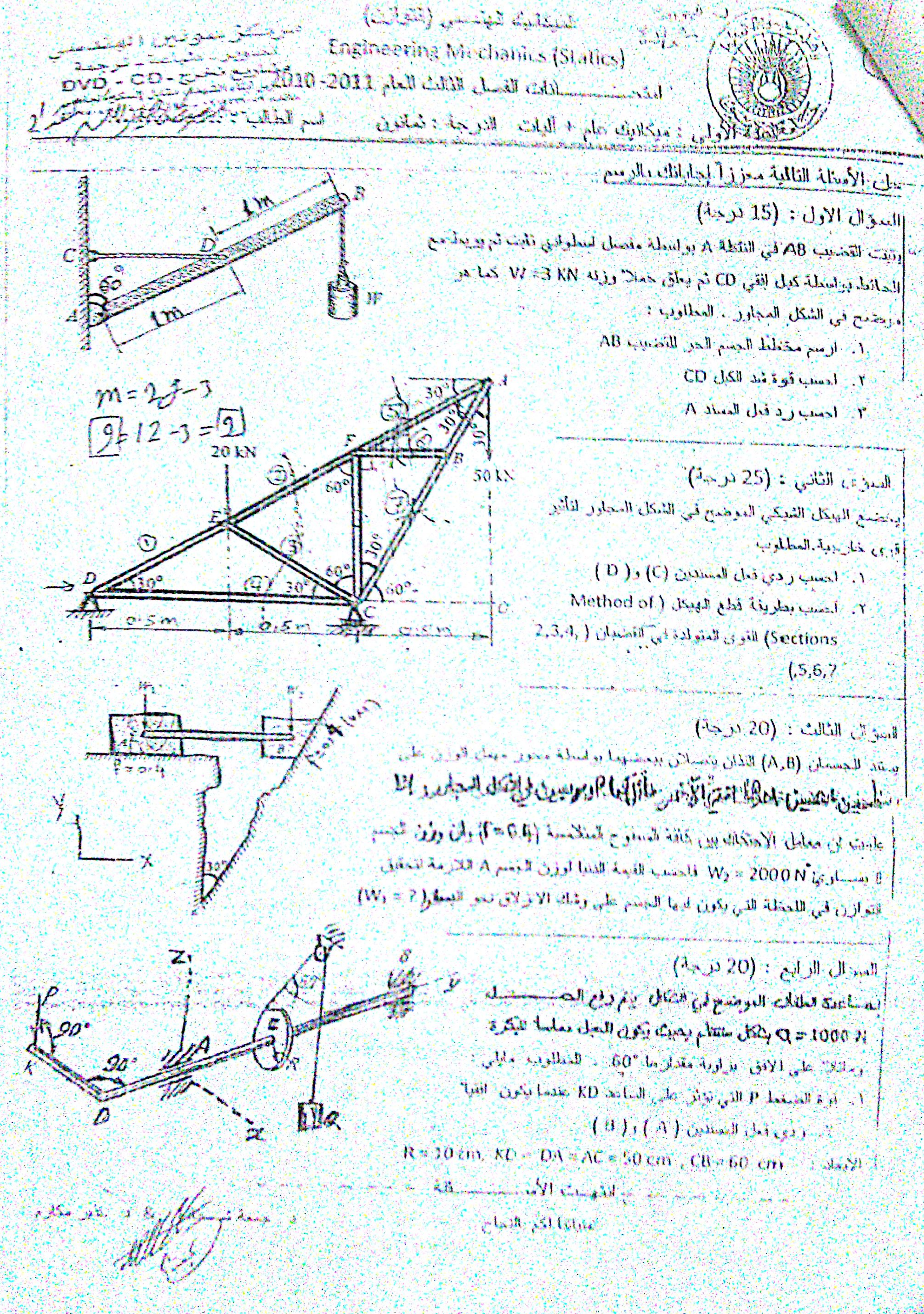
الحل

| الأشكال | Area ($cm^2$) | $x_i$ (cm) | $y_i$ (cm) | |
|---|---|---|---|---|
| (triangle) | 32 | $\frac{4}{3}$ | $\frac{8}{3}$ | (3) |
| (semicircle) | $8\pi$ | 0 | $-\frac{16}{3\pi}$ | (3) |
| (circle) | $-4\pi$ | 0 | 0 | (3) |

(2) $X_c = \frac{A_1X_1 + A_2X_2 + A_3X_3}{\sum A_i} = \frac{32(\frac{4}{3}) + 0 + 0}{32 + 4\pi} = 0.96\ cm$

(2) $Y_c = \frac{A_1Y_1 + A_2Y_2 + A_3Y_3}{\sum A_i} = \frac{32(\frac{8}{3}) - 8\pi(\frac{16}{3\pi}) + 0}{32 + 4\pi} = 0.96\ cm$

(2)




الميكانيك الهندسي (الثابت)

Engineering Mechanics (Statics)

امتحان [illegible] الفصل الثالث العام 2010-2011

المرحلة الأولى : ميكانيك عام + آليات    الدرجة : ثمانون    اسم الطالب :

حل الأسئلة التالية معززاً إجاباتك بالرسم

**السؤال الأول : (15 درجة)**

ربط القضيب AB في النقطة A بواسطة مفصل أسطواني ثابت ثم يربط مع الحائط بواسطة كيبل أفقي CD ثم يعلق حملاً وزنه W = 3 KN كما هو موضح في الشكل المجاور . المطلوب :

1. ارسم مخطط الجسم الحر للقضيب AB
2. احسب قوة شد الكيبل CD
3. احسب رد فعل المسند A

**السؤال الثاني : (25 درجة)**

يخضع الهيكل الشبكي الموضح في الشكل المجاور لتأثير قوى خارجية. المطلوب

1. احسب ردي فعل المسندين (C) و (D)
2. احسب بطريقة قطع الهيكل ( Method of Sections) القوى المتولدة في القضبان ( 2,3,4, 5,6,7)

**السؤال الثالث : (20 درجة)**

يستند الجسمان (A,B) اللذان يتصلان ببعضهما بواسطة محور [illegible] على سطحين [illegible] كما مبين في الشكل المجاور إذا علمت أن معامل الاحتكاك بين كافة السطوح المتلامسة (μ = 0.4) وأن وزن الجسم B يساوي $W_2 = 2000$ N فاحسب القيمة الدنيا لوزن الجسم A اللازمة لتحقيق التوازن في اللحظة التي يكون فيها الجسم على وشك الانزلاق نحو اليسار ($W_1$ = ?)

**السؤال الرابع : (20 درجة)**

بمساعدة الملف الموضح في الشكل يتم رفع الحمل Q = 1000 N بشكل منتظم بحيث يكون الحبل مماساً للبكرة ومائلاً على الأفق بزاوية مقدارها 60° . المطلوب ما يأتي :

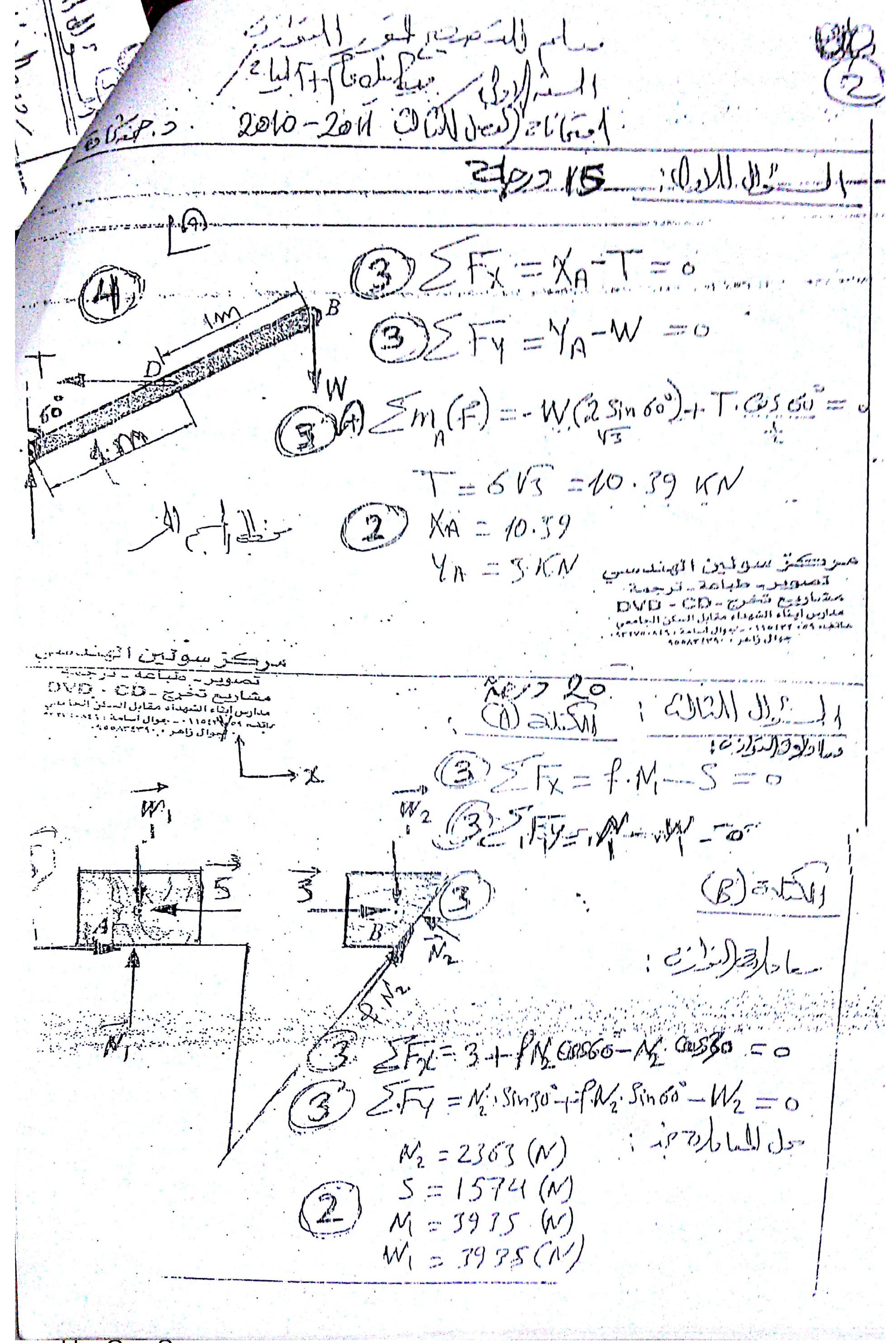
1. قوة الضغط P التي تؤثر على الساعد KD عندما يكون أفقياً
2. ردي فعل المسندين ( A ) و ( B )

الأبعاد : R = 10 cm, KD = DA = AC = 50 cm , CB = 60 cm

مع التمنيات [illegible]

تمنياتنا لكم بالنجاح

د. جمعة [illegible] & د. نادر [illegible]



2010-2011

## السؤال الأول: 15 درجة

$$\sum F_x = X_A - T = 0 \quad (3)$$

$$\sum F_y = Y_A - W = 0 \quad (3)$$

$$\sum M_A(F) = -W\left(2\sin 60^\circ\right) + T\cos 60^\circ = 0 \quad (5)$$

$$T = 6\sqrt{3} = 10.39\ KN$$

$$X_A = 10.39 \quad (2)$$

$$Y_A = 3\ KN$$



## السؤال الثالث: 20 درجة

الكتلة (A):

$$\sum F_x = f\cdot N_1 - S = 0 \quad (3)$$

$$\sum F_y = N_1 - W_1 = 0 \quad (3)$$

الكتلة (B):

$$\sum F_x = 3 + f N_2 \cos 60 - N_2 \cos 30 = 0 \quad (3)$$

$$\sum F_y = N_2 \sin 30^\circ + f N_2 \sin 60^\circ - W_2 = 0 \quad (3)$$

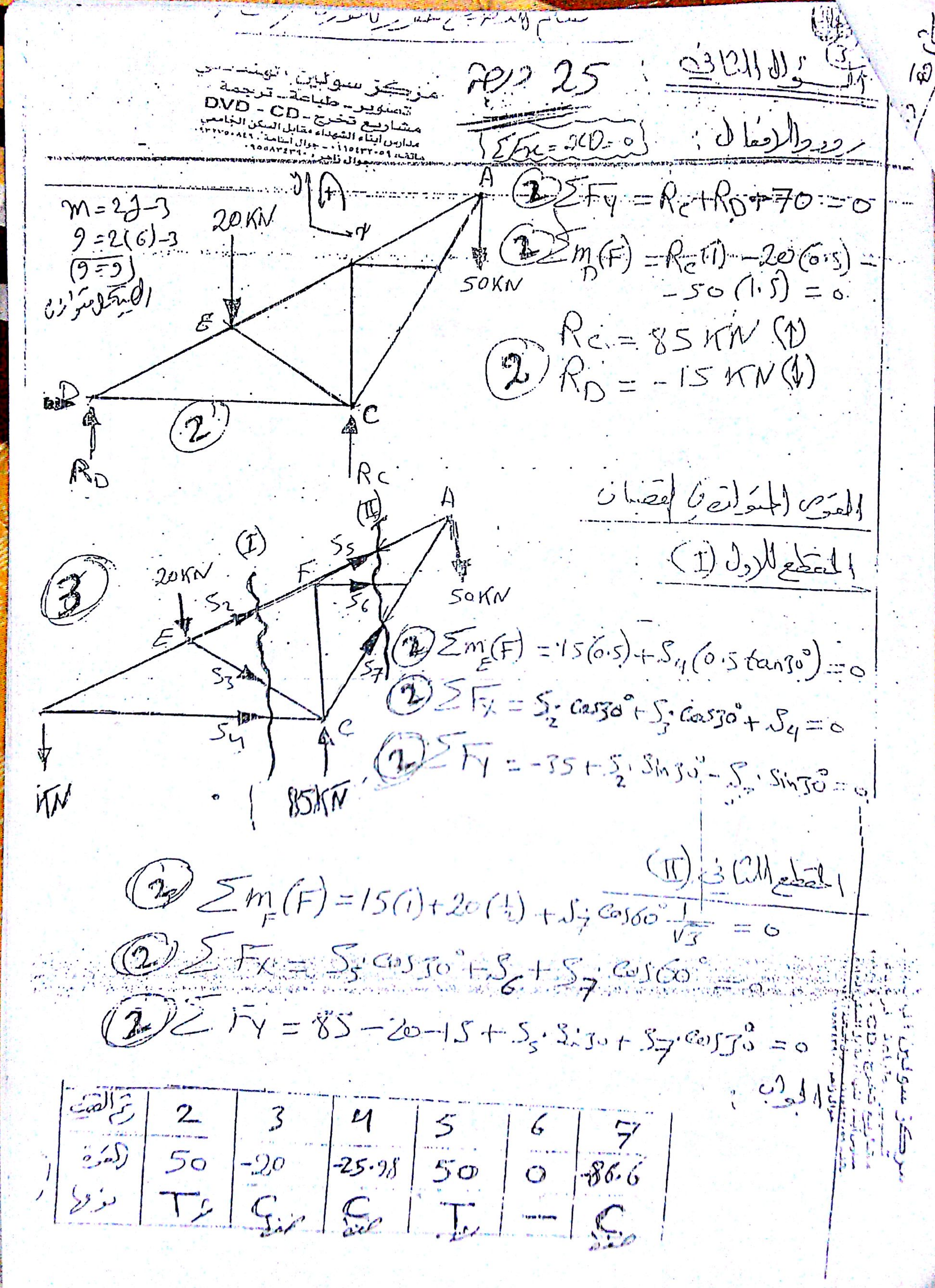
حل المعادلات نجد:

$N_2 = 2363\ (N)$

$S = 1574\ (N)$ (2)

$N_1 = 3935\ (N)$

$W_1 = 3935\ (N)$




## السؤال الثاني : 25 درجة



ردود الأفعال :

$\sum F_x = R_{xD} = 0$

$m = 2j - 3$

$9 = 2(6) - 3$

$9 = 9$

الهيكل متوازن

(2) $\sum F_y = R_C + R_D - 70 = 0$

(2) $\sum M_D(F) = R_C(1) - 20(0.5) - 50(1.5) = 0$

(2) $R_C = 85\ KN\ (\uparrow)$

$R_D = -15\ KN\ (\downarrow)$

القوى المتولدة في القضبان

المقطع الأول (I)

(2) $\sum M_E(F) = 15(0.5) + S_4(0.5 \tan 30^\circ) = 0$

(2) $\sum F_x = S_2 \cdot \cos 30^\circ + S_3 \cdot \cos 30^\circ + S_4 = 0$

(2) $\sum F_y = -35 + S_2 \cdot \sin 30^\circ - S_3 \cdot \sin 30^\circ = 0$

المقطع الثاني (II)

(2) $\sum M_F(F) = 15(1) + 20(\frac{1}{2}) + S_7 \cos 60^\circ \frac{1}{\sqrt{3}} = 0$

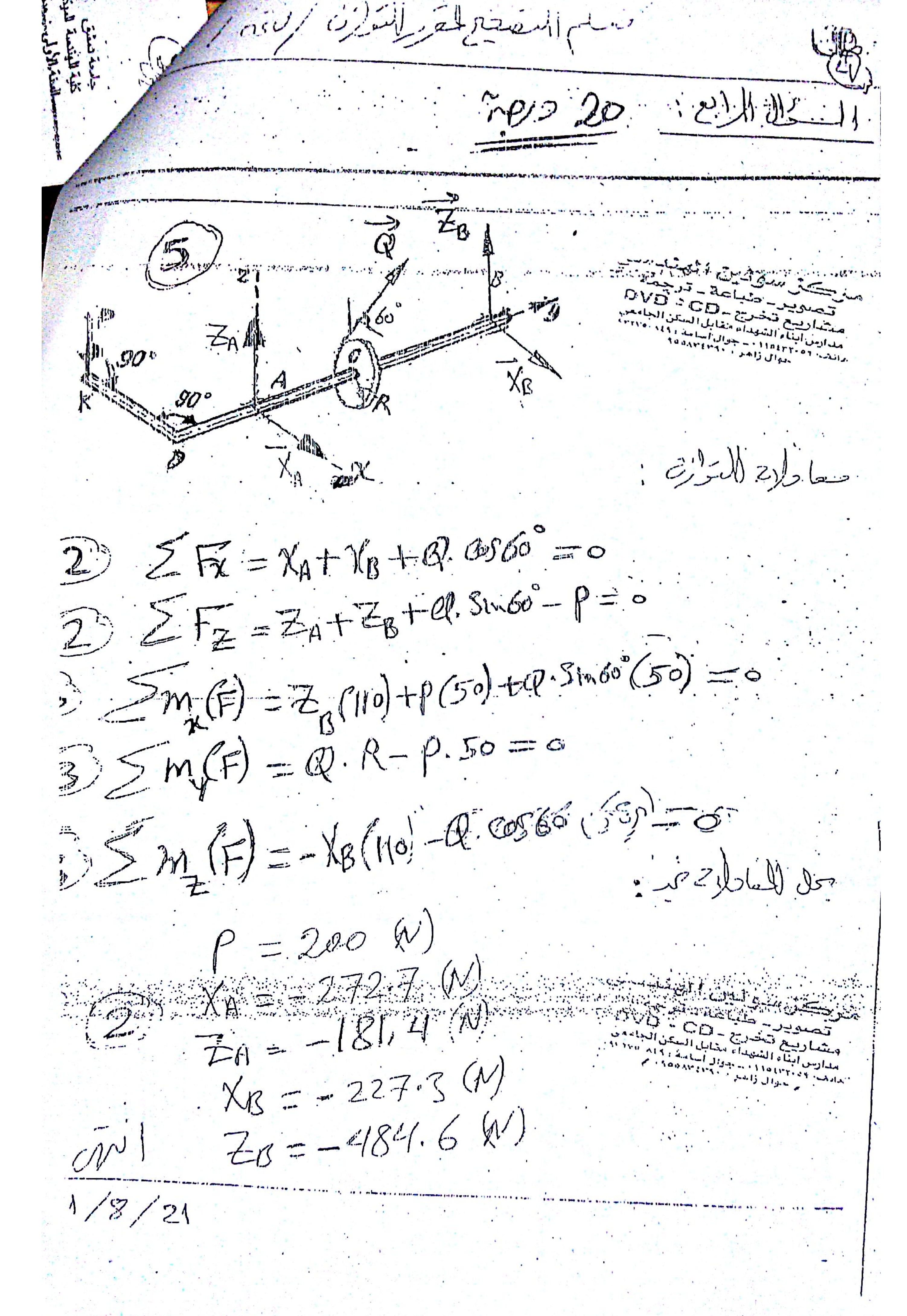
(2) $\sum F_x = S_5 \cdot \cos 30^\circ + S_6 + S_7 \cdot \cos 60^\circ$

(2) $\sum F_y = 85 - 20 - 15 + S_5 \cdot \sin 30 + S_7 \cdot \cos 30^\circ = 0$

الجواب :

| رقم القضيب | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 |
|---|---|---|---|---|---|---|
| القوة | 50 | -20 | -25.98 | 50 | 0 | -86.6 |
| نوعها | T شد | C ضغط | C ضغط | T شد | — | C ضغط |

Scanned by CamScanner



سلم التصحيح لمقرر التوازن

## السؤال الرابع : 20 درجة





معادلات التوازن :

(2) $\sum F_x = X_A + X_B + Q\cdot\cos 60^\circ = 0$

(2) $\sum F_z = Z_A + Z_B + Q\cdot\sin 60^\circ - P = 0$

(3) $\sum m_x(F) = Z_B(110) + P(50) + Q\cdot\sin 60^\circ(50) = 0$

(3) $\sum m_y(F) = Q\cdot R - P\cdot 50 = 0$

(3) $\sum m_z(F) = -X_B(110) - Q\cdot\cos 60^\circ(50) = 0$

حل المعادلات نجد :

$P = 200$ (N)

$X_A = -272.7$ (N)

(2) $Z_A = -181.4$ (N)

$X_B = -227.3$ (N)

$Z_B = -484.6$ (N)

أنس

1/8/21

جامعة دمشق
كلية الهندسة الميكانيكية والكهربائية
السنة الأولى - ميكانيك عام & آليات

الميكانيك الهندسي
STATICS

الاسم :
المدة : ساعتان
الدرجة : ثمانون

امتحانات الفصل الثاني للعام الدراسي 2010 - 2009

حل المسائل التالية معززا إجابتك بالرسم :

## مسألة (1) (15 درجة)

1 m
1 m
500 N-m
400 N/m
B
C
A
2 m
30°

قضيبان متمفصلان في B : القضيب AB مثبت بنهايته اليسرى بشكل جاسئ أي أصم في النقطة A والقضيب BC يرتكز بنهايته اليمنى على مسند متحرك C وتؤثر عليهما حمولة موزعة شدتها q = 400 N/m ومزدوجة عزمها 500 N.m كما هو موضح في الشكل المجاور . المطلوب :

1. ارسم مخطط الجسم الحر لكل من القضيبين .
2. احسب ردود أفعال المسندين A , C .

## مسألة (2) (15 درجة)

P
R
C
r
A
B

احسب القوة الرأسية P اللازمة لجعل البكرة المتدرجة على وشك الدوران . اذا علمت أن وزن البكرة W=900 N وان معامل الاحتكاك بين كافة السطوح المتلامسة f = 0.4 ، وان

r = 15 cm ; R = 30 cm

ملاحظة : يحدث دوران البكرة حول C مع وجود انزلاق في النقطتين A,B

## مسألة (3) (25 درجة)

C
B
D
10 kN
6 m
3 m
3 m
A
H
G
F
E
10 kN
20 kN
3 m — 3 m — 3 m — 3 m

احسب بطريقة قطع الهيكل القوى المحورية الداخلية المتولدة في القضبان التالية من الهيكل الشبكي المجاور : 1, 2, 3, 4, 5, 6

## مسألة (4) (25 درجة)

30
30
40
r
R
α
B
A
$T_2$
Q
M

يقوم ملفاف برفع الحمل Q = 10 KN بانتظام بواسطة المحرك M وبمساعدة سير مجدول كما هو مبين في الشكل المجاور . اذا علمت ان طرفي السير يميلان على الأفق بزاوية مقدارها $\alpha = 30°$ وان $T_2 = 2T_1$ المطلوب :

1. احسب قوتي الشد $t_2, t_1$
2. احسب ردي فعل المسندين A , B

r = 10 cm ; R = 20 cm

الأبعاد على الرسم بالـ " cm "

د. جمعة شحادة     د. نذير مكارم

انتهت الأسئلة
16/6/2010

سلم التصحيح

امتحانات الفصل الثاني للعام الدراسي 2010 - 2009

السؤال الأول

القضيب BC

$\sum F_X = X_B = 0$

$\sum F_Y = R_C + Y_B - 800 = 0$

$\sum M_B(F) = R_C(2) - 800(1) = 0$

القضيب AB

$\sum F_X = X_A - X_B = 0$

$\sum F_Y = Y_A - Y_B = 0$

$\sum M_A(F) = M_A - 500 - Y_B(2\cos 30°) = 0$

$R_C = 400(N)$

$X_A = 0$

$Y_A = 400(N)$

$M_A = 1193(N.m)$

السؤال الثاني

معادلات التوازن للبكرة :

$F_A = 0.4 N_A$

$\sum F_X = 0.4 N_B - N_A = 0$

$\sum F_Y = P - W + N_B + 0.4 N_A = 0$

$\sum M_B(F) = -P.r + N_A(R) + 0.4 N_A . R$

$P = 442 [N]$

$$\sum F_x = 10 - X_A = 0$$
$$\sum F_y = Y_A + Re - 30 = 0$$
$$\sum m_A(F) = Re(12) - 30 - 60 - 90 = 0$$

$X_A = 10\ KN$ $Y_A = 15\ KN$ $Re = 15\ KN$

(I - I)

$$\sum m_A(F) = -S_2(3\sqrt{2}) - 20(3) = 0$$
$$\sum m_B(F) = S_3(3) - 15(3) - 10(3) = 0$$
$$\sum F_x = S_1 \cos 45 + S_2 \cos 45 + S_3 - 10 = 0$$

(II - II)

$$\sum m_D(F) = -S_6(3) + Re(3) = 0$$
$$\sum m_E(F) = S_5(3\sqrt{2}) - 10(3) - 10(3) = 0$$
$$\sum F_x = -S_4 \cos 45° - S_6 + 10 = 0$$

$S_1 = -5\sqrt{2} = -7.07\ KN$
$S_2 = -10\sqrt{2} = -14.14\ KN$
$S_3 = 25\ KN$
$S_4 = -5\sqrt{2}\ KN$
$S_5 = 0\ KN$
$S_6 = 15\ KN$

$$\sum F_x = X_A + X_B + T_1 \cos\alpha + T_2 \cos\alpha = 0$$
$$\sum F_y = 0$$
$$\sum F_z = Z_A + Z_B + T_2 \sin\alpha - T_1 \sin\alpha - Q = 0$$
$$\sum m_x(F) = Z_B(100) - Q(70) - T_1 \sin\alpha(60) + T_2 \sin\alpha(60) = 0$$
$$\sum m_y(\vec{F}) = Q \cdot r + T_1 \cdot R - T_2 \cdot R = 0$$
$$\sum m_z(\vec{F}) = -X_B(100) - T_1 \cos\alpha(60) - T_2 \cos\alpha(60) = 0$$

$T_1 = 5\ KN$ ; $T_2 = 10\ KN$
$X_A = -5.2\ KN$ $X_B = -7.8\ KN$
$Z_A = 6\ KN$ $Z_B = 1.5\ KN$

جامعة دمشق
كلية الهندسة الميكانيكية والكهربائية
السنة الأولى : هندسة الاليات

امتحانات الفصل الأول 2009 - 2010
المقرر : الميكانيك الهندسي / التوازن
Engineering Mechanics/Statics

اسم الطالب :
الدرجة : ثمانون
المدة : ساعتان

## مسألة (1) : 15 درجة

احسب قيمة القوة (F) اللازمة للحفاظ على توازن اسطوانتين متماثلتين تستندان على مستو مائل بزاوية مقدارها $(\alpha = 30°)$ ، اذا علمت أن معامل الاحتكاك بين جميع سطوح التلامس $(f = 0.2)$ ومقدار وزن كل اسطوانة $(W = 250\ N)$ ونصف قطرها $(r = 20\ cm)$ .

## مسألة (2) 25 درجة

يرتكز الهيكل الشبكي الموضح في الشكل المجاور على مسندين أحدهما ثابت (A) والاخر متحرك (D) ويخضع لتأثير قوتين خارجيتين. المطلوب

1. احسب ردي فعل المسندين (A) و(D).
2. احسب القوى المحورية الداخلية المتولدة في قضبان الهيكل ثم ضع النتائج في جدول

$F_1 = 5\ KN$
$F_2 = 2\ KN$

## مسألة (3) .. 25 درجة

بمساعدة ملفاف نرفع الحمل (Q) ونحافظ عليه بحالة توازن بمساعدة القوتين العموديتين (P) و(F). المطلوب

1. احسب مقدار القوة (F)
2. احسب ردود أفعال المسندين (A) و(B)

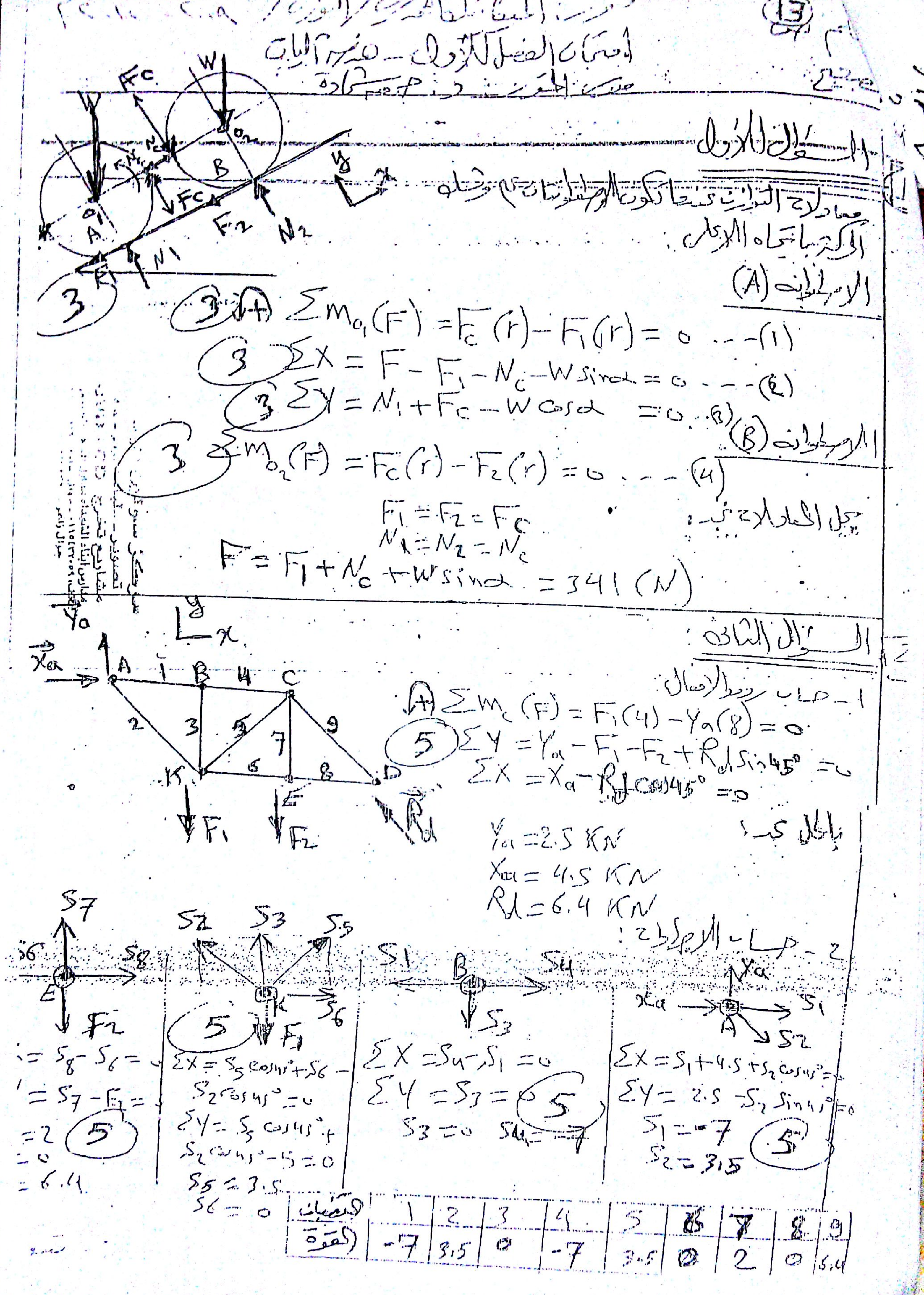
اذا علمت أن وزن الحمل المرفوع $(Q = 1000\ N)$ ووزن الملفاف $(W = 500\ N)$ ومقدار القوة العمودية $(P = 800\ N)$ والابعاد كما يلي: $a = 50\ cm$ ; $b = 25\ cm$ ; $r = 40\ cm$ , $\beta = 30°$

## مسألة (4) 15 درجة

احسب احداثيات مركز الثقل العام $(X_C, Y_C)$ للمساحة المهشرة وذلك بالنسبة لجملة المحاور الاحداثية (X,Y) المعطاة. اذا علمت أن جميع الابعاد المعطاة بوحدة السنتمتر وأن $(r = 3\ cm)$.

تمنياتي لكم بالتميز والتوفيق

01/2010



أسئلة الفصل الأول

## السؤال الأول

معادلات التوازن ... الإحداثيات ...

الأسطوانة (A)

$$\sum M_{o_1}(F) = F_c(r) - F_1(r) = 0 \quad \dots (1)$$

$$\sum X = F - F_1 - N_c - W\sin\alpha = 0 \quad \dots (2)$$

$$\sum Y = N_1 + F_c - W\cos\alpha = 0 \quad \dots (3)$$

الأسطوانة (B)

$$\sum M_{o_2}(F) = F_c(r) - F_2(r) = 0 \quad \dots (4)$$

بحل المعادلات نجد:

$$F_1 = F_2 = F_c$$

$$N_1 = N_2 = N_c$$

$$F = F_1 + N_c + W\sin\alpha = 341\ (N)$$

## السؤال الثاني

1 - حساب ردود الأفعال

$$\sum M_c(F) = F_1(4) - Y_a(8) = 0$$

$$\sum Y = Y_a - F_1 - F_2 + R_d\sin 45^\circ = 0$$

$$\sum X = X_a - R_d\cos 45^\circ = 0$$

بالحل نجد:

$Y_a = 2.5\ KN$

$X_a = 4.5\ KN$

$R_d = 6.4\ KN$

2 - حساب الإجهادات:

العقدة A:

$$\sum X = S_1 + 4.5 + S_2\cos 45^\circ = 0$$

$$\sum Y = 2.5 - S_2\sin 45^\circ = 0$$

$S_1 = -7$

$S_2 = 3.5$

العقدة B:

$$\sum X = S_4 - S_1 = 0$$

$$\sum Y = S_3 = 0$$

$S_3 = 0 \quad S_4 = -7$

العقدة K:

$$\sum X = S_5\cos 45^\circ + S_6 - S_2\cos 45^\circ = 0$$

$$\sum Y = S_5\cos 45^\circ + S_2\cos 45^\circ - 5 = 0$$

$S_5 = 3.5$

$S_6 = 0$

العقدة E:

$$\sum X = S_8 - S_6 = 0$$

$$\sum Y = S_7 - F_2 = 0$$

$S_7 = 2$

$S_8 = 0$

$S_9 = 6.4$

| القضبان | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| القوة | -7 | 3.5 | 0 | -7 | 3.5 | 0 | 2 | 0 | 6.4 |

سلم التصحيح (14)

ميكانيكا - مرحلة أولى / د/ أحمد كامل

## السؤال الثالث :

معادلات التوازن

(4) $\sum X = X_a + X_b - Q\cos\beta = 0$

(4) $\sum Z = Z_a + Z_b + P - F + Q\sin\beta - W = 0$

(4) $\sum m_x(F) = F\cdot a + Q\sin\beta \cdot a - W\cdot a + Z_b(2a) + P(3a) = 0$

(4) $\sum m_y(F) = P\cdot b + F\cdot b - Q\cdot r = 0$

(4) $\sum m_z(F) = Q\cos\beta\cdot a - X_b(2a) = 0$

بالحل :

$F = 800\ (N)$

$X_b = 433\ (N)$

(5) $X_a = 433\ (N)$

$Z_b = -1600\ (N)$

$Z_a = 1600\ (N)$

المكتبة الهندسية - طباعة - ترجمة - DVD - CD

## السؤال الرابع

(2) $O_3G_3 = \frac{2}{3} r \frac{\sin\alpha}{\alpha}$

$= \frac{2}{3} \times r \times \frac{\sin\frac{\pi}{2}}{\pi} = \frac{4}{\pi}$

$OG_3 = 8\sqrt{2} - \left(2 + \frac{4}{\pi}\right) = 8$

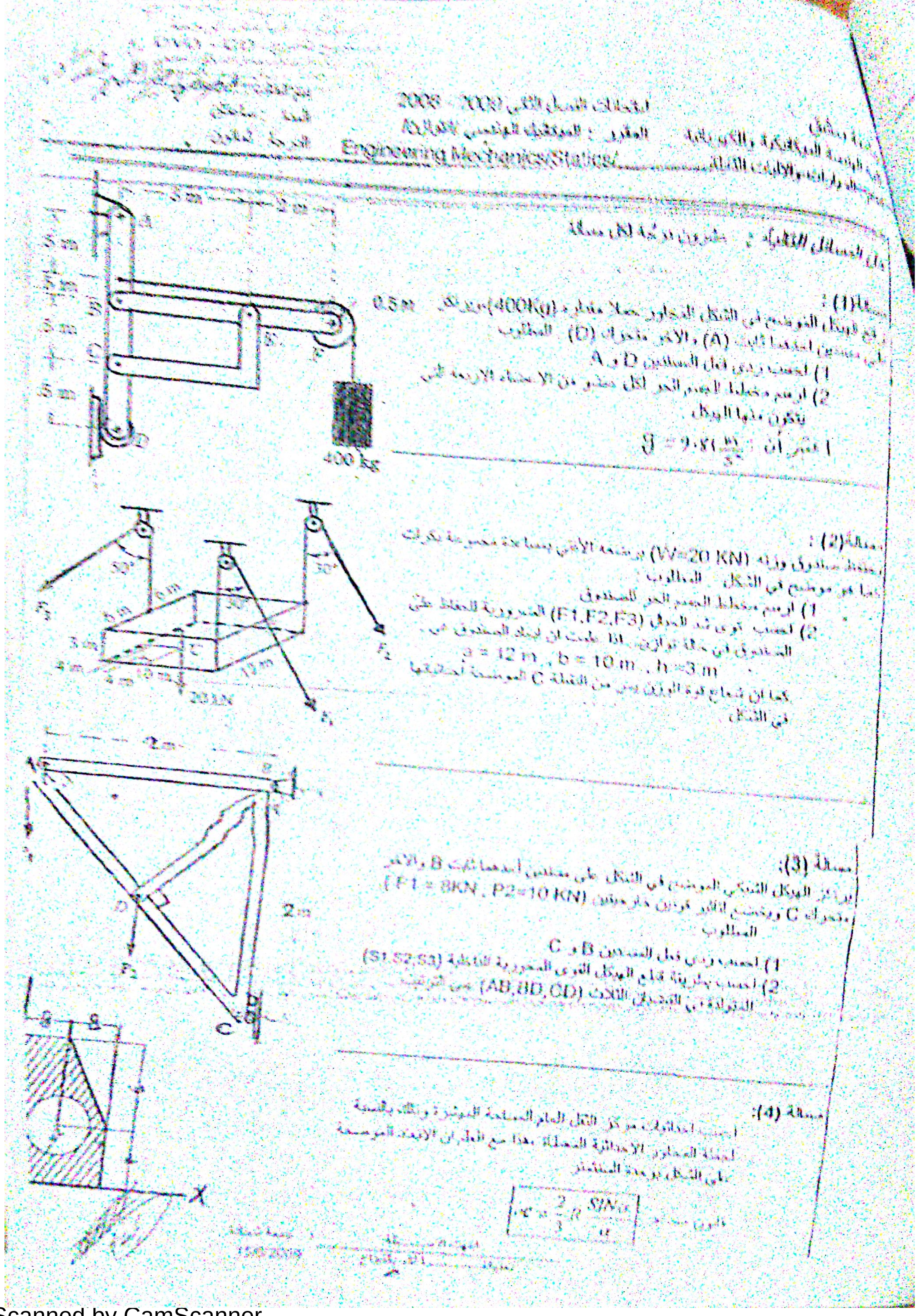
| الأجزاء | $A_i\ cm^2$ | $X_i\ cm$ | $Y_i\ cm$ |
|---|---|---|---|
| مثلث | $\frac{1}{2}(16\times16) = 128$ | $\frac{16}{3}$ | $\frac{16}{3}$ |
| مستطيل | $-6\times2 = -12$ | 7.7 | 7.7 |
| نصف دائرة | $-\frac{1}{2}\pi r^2 = 14.13$ | 5.7 | 5.7 |
| | (3) | (3) | (3) |

$= \frac{X_1A_1 + X_2A_2 + X_3A_3}{\sum A}$

$= \frac{683 - 88 - 81}{102} = 5\ cm$

$X_C = Y_C$

انتهى




جامعة دمشق

كلية الهندسة الميكانيكية والكهربائية

امتحانات الفصل الثاني 2008 - 2009

المقرر : الميكانيك الهندسي (ستاتيك)

Engineering Mechanics/Statics/

المدة : ساعتان

حل المسائل التالية : عشرون درجة لكل مسألة

**مسألة (1):**
يحمل الهيكل الموضح في الشكل المجاور حملاً مقداره (400Kg) ونصف قطر البكرة 0.5 m، الهيكل مستند على مفصلين أحدهما ثابت (A) والآخر متحرك (D). المطلوب:

1) احسب ردود فعل المساندين A و D
2) ارسم مخطط الجسم الحر لكل عنصر من العناصر الأربعة التي يتكون منها الهيكل.

اعتبر أن $g = 9.81\ m/s^2$

**مسألة (2):**
يرفع صندوق وزنه (W=20 KN) بالوضع الأفقي بمساعدة مجموعة بكرات كما هو موضح في الشكل. المطلوب:

1) ارسم مخطط الجسم الحر للصندوق
2) احسب قوى شد الحبال (F1,F2,F3) الضرورية للحفاظ على الصندوق في حالة توازن. إذا علمت أن أبعاد الصندوق هي
$a = 12\ m$ , $b = 10\ m$ , $h = 3\ m$
كما أن شعاع قوة الوزن يمر من النقطة C الموضحة أحداثياتها في الشكل.

**مسألة (3):**
يرتكز الهيكل الشبكي الموضح في الشكل على مفصلين أحدهما ثابت B والآخر متحرك C ويخضع لتأثير قوتين خارجيتين ( F1 = 8KN , P2=10 KN ). المطلوب:

1) احسب ردود فعل المفصلين B و C
2) احسب بطريقة قطع الهيكل القوى المحورية الداخلية (S1,S2,S3) في القضبان الثلاث (AB,BD,CD) على الترتيب.

**مسألة (4):**
احسب احداثيات مركز الثقل العام للمساحة المؤشرة وذلك بالنسبة لجملة المحاور الإحداثية المحددة، مع العلم أن الأبعاد المرسومة على الشكل بوحدة السنتمتر

العلاقة المساعدة: $x_c = \frac{2}{3} R \frac{\sin\alpha}{\alpha}$

سلم التصحيح لمادة الميكانيك الهندسي (1)

الفصل الثاني / ٢٠٠٨-٢٠٠٩

الموضوع: ميكانيك الأجسام الصلبة

مسألة (1): عشرون درجة

الحل:

أولاً- مخطط فصل الجسم عند المسندين A, D:

$W = mg = 400 \times 9.81$

$= 3924\,(N)$

$= 3.92\,(KN)$

(2) $\sum F_x = X_A + X_D = 0$

(2) $\sum Y = Y_A - W = 0$

(3) $\sum m_A(F_k) = -W(5.5) + X_D(5) = 0$

حل المعادلات نجد:

(2)

$X_A = 4.32\ KN$

$Y_A = 3.92\ KN$

$X_D = 4.32\ KN$

ثانياً: مخطط الجسم الحر لكل عنصر من عناصر الهيكل:

(2) (2) (2) (2) (2)

(2) عشرون درجة

معادلات الاتزان : (2)

$$\uparrow \sum F_z = F_1 + F_2 + F_3 - W = 0$$

(5) $$\sum M_x = -W(4) + F_1(10) + F_2(10) = 0$$

(5) $$\sum M_y = W(8) - F_1(12) - F_3(6) = 0$$

بحل المعادلات الثلاث :

(3)

$F_1 = 7.33$ KN

$F_2 = 0.67$ KN

$F_3 = 12$ KN

(5) مخطط الجسم الحر للطاولة





(3) عشرون درجة

(1) حساب ردود فعل السند B, C

$$\sum F_x = X_B - R_C = 0$$

(1) $$\uparrow \sum F_y = -P_1 - P_2 + Y_B = 0$$

(2) $$\sum m_C(F) = -R_C(1) + 10(1) + 8(2) = 0$$

(1) $R_C = 13$ KN ; $X_B = 13$ KN ; $Y_B = 18$ KN

ثانياً : حساب القوى الداخلية المتولدة في القضبان

(3) (3)



(3) $$\sum m_B(F) = -R_C(2) - S_3(\sqrt{2}) = 0 \Rightarrow S_3 = -18.38 \text{ KN (ضغط)}$$

(3) $$\sum m_D(F) = S_1(1) - 13(1) + 8(1) - 18(1) = 0 \Rightarrow S_1 = 8 \text{ KN}$$

(3) $$\sum F_y = Y_B - S_2 \cos 45° + S_3 \cos 45° = 0 \Rightarrow S_2 = 7.07 \text{ KN (شد)}$$

| القضيب | AB | BD | CD |
|---|---|---|---|
| | | | |

امتحانات الفصل الاول ٢٠٠٨ - ٢٠٠٩ م

المقرر : الميكانيك الهندسي /١/

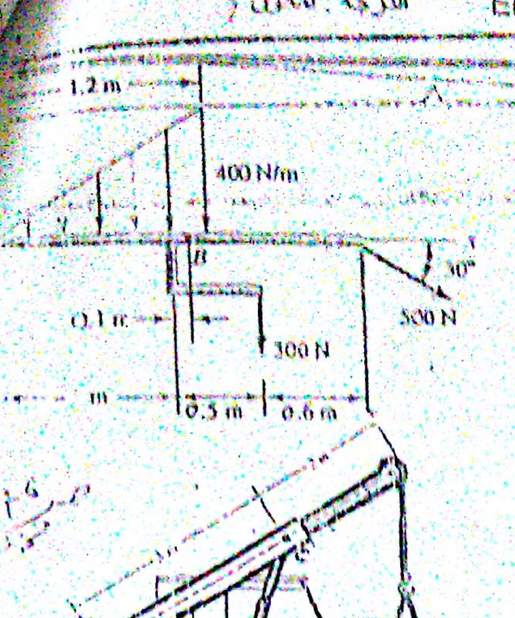
Engineering Mechanics /Statics/

اسم الطالب :

المدة : ساعتان

الدرجة : ثمانون

## المسألة الاولى : 15 Marks




يخضع الجائز الموضح في الشكل المجاور لتأثير مجموعة من القوى الخارجية

المطلوب :

احسب رد فعل المسند الصلد الثابت A



## المسألة الثانية: 15 Marks

رافعة ترفع حملا وزنه W = 60 KN كما هو مبين في الشكل . يؤثر العضو الهيدروليكي BC على ذراع الرافعة ACD بقوة تؤثر في النقطة C وتتجه من النقطة B الى النقطة C . المطلوب :

1) ارسم مخطط الجسم الحر لذراع الرافعة ACD

2) احسب رد فعل المفصل A اذا علمت ان $\alpha = 30$

## المسألة الثالثة : 20 Marks

يرتكز الهيكل الشبكي الموضح في الشكل على مسندين A و G

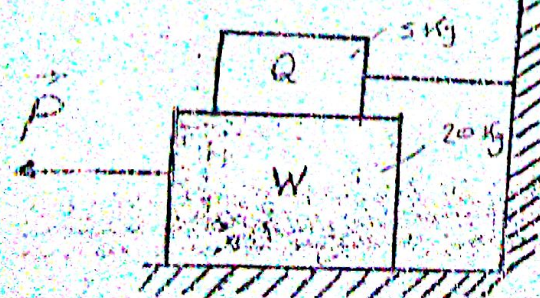
ويخضع لتأثير قوتين خارجيتين $P_1 = 10$ KN ; $P_2 = 15$ KN

المطلوب :

1) احسب ردي فعل المسندين A و G

2) احسب القوى المحورية الداخلية المتولدة في جميع القضبان قيمة ونوعا . ثم رتب النتائج في جدول

## المسألة الرابعة : 15 Marks




يستند الجسم W على مستو أفقي خشن ، ويوضع عليه الجسم Q الذي يربط بحبل أفقي كما هو موضح في الشكل . ان مقدار معامل الاحتكاك بين الجسم W والارض يساوي معامل الاحتكاك بين الجسمين Q, W ويساوي f = 0.5

المطلوب :

احسب القوة الافقية P التي تؤثر في الجسم W حتى يشرع هذا الجسم بالانزلاق

مع العلم أن : W = 20 Kg   Q = 5 Kg

g = 9.81 m/s

## المسألة الخامسة : 15 Marks

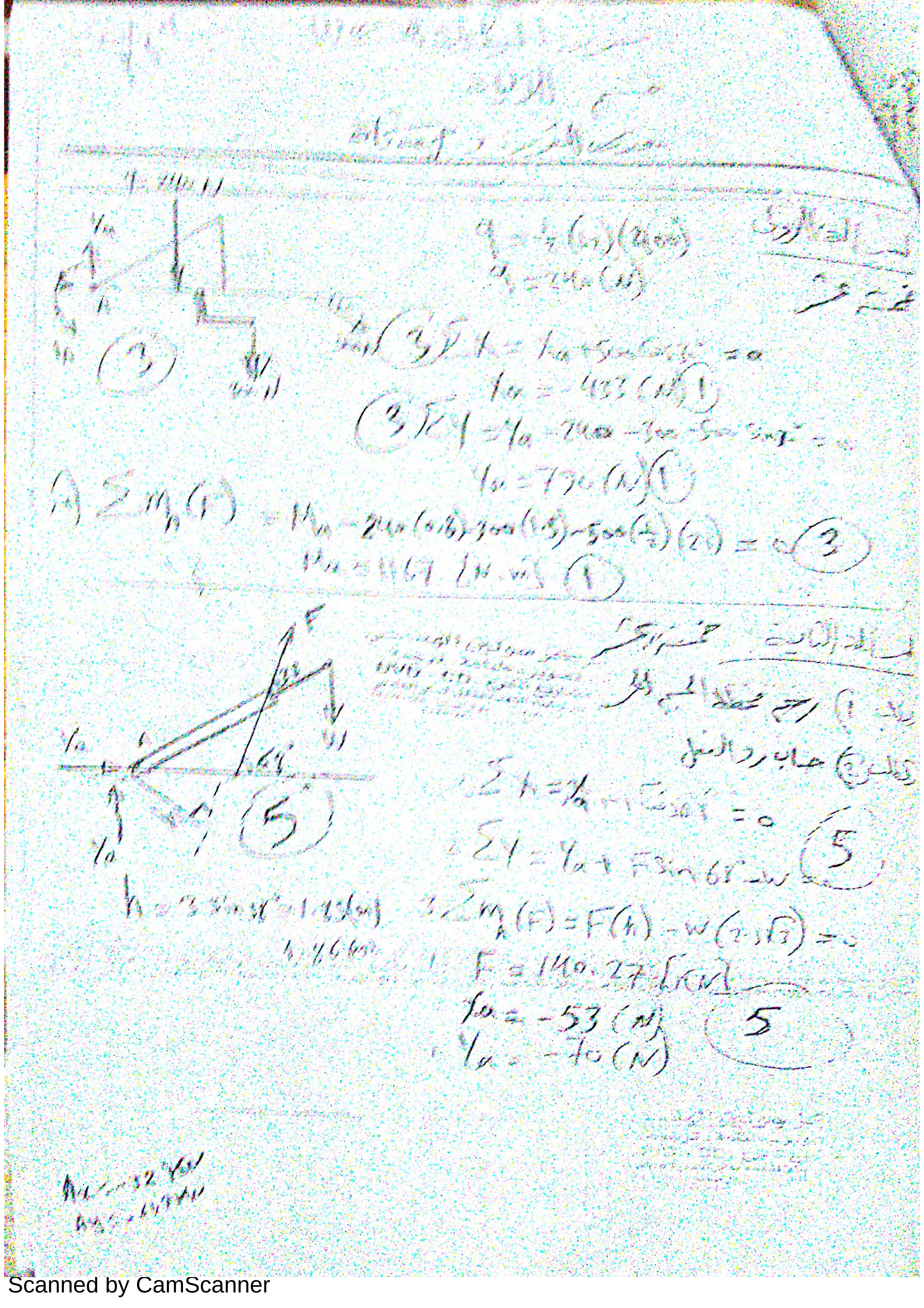
احسب احداثيات مركز الثقل العام للسطح المهشر

قانون مساعد :

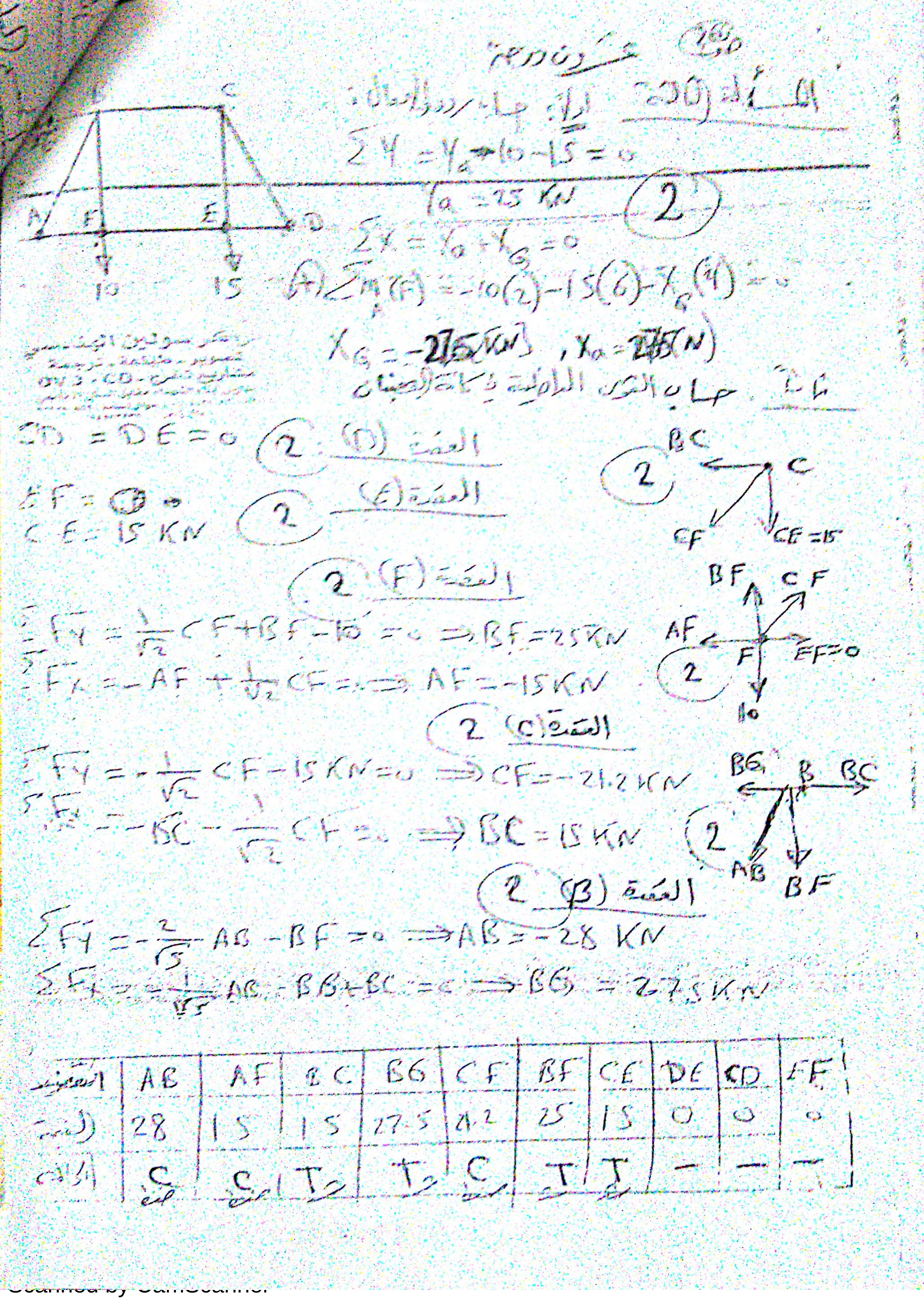
$$OC = \frac{2R}{3} \cdot \frac{\sin \alpha}{\alpha}$$

22/01/2009

تمنياتنا لكم بالنجاح



3
F = 140.27 (N)
Xa = -53 (N)
Ya = -70 (N)
5



السؤال 2020

أولاً: حساب ردود الأفعال

$\sum Y = Y_a - 10 - 15 = 0$

$Y_a = 25\ KN$ (2)

$\sum X = X_a + X_G = 0$

$A)\ \sum M(A) = -10(2) - 15(6) - X_G(4) = 0$

$X_G = -27.5\ KN,\quad X_a = 27.5\ KN$

ثانياً: حساب القوى الداخلية في كافة العناصر

العقدة (D) (2)

$CD = DE = 0$

العقدة (E) (2)

$EF = 0$

$CE = 15\ KN$

العقدة (F) (2)

$\sum F_Y = \frac{1}{\sqrt{2}} CF + BF - 10 = 0 \Rightarrow BF = 25\ KN$

$\sum F_X = -AF + \frac{1}{\sqrt{2}} CF = 0 \Rightarrow AF = -15\ KN$

العقدة (C) (2)

$\sum F_Y = -\frac{1}{\sqrt{2}} CF - 15\ KN = 0 \Rightarrow CF = -21.2\ KN$

$\sum F_X = -BC - \frac{1}{\sqrt{2}} CF = 0 \Rightarrow BC = 15\ KN$

العقدة (B) (2)

$\sum F_Y = -\frac{2}{\sqrt{5}} AB - BF = 0 \Rightarrow AB = -28\ KN$

$\sum F_X = -\frac{1}{\sqrt{5}} AB - BG + BC = 0 \Rightarrow BG = 27.5\ KN$

| العنصر | AB | AF | BC | BG | CF | BF | CE | DE | CD | EF |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| القيمة | 28 | 15 | 15 | 27.5 | 21.2 | 25 | 15 | 0 | 0 | 0 |
| الحالة | C | C | T | T | C | T | T | – | – | – |

Scanned by CamScanner

السؤال الرابع

الجسم العلوي (Q):

$$\sum F_x = T - f \cdot N_2 = 0$$

$$\sum Y = N_2 - Q = 0 \quad (5)$$

$$N_2 = Q = 49.05\ (N)$$

الجسم السفلي (W):

$$\sum X = -P + F_1 + F_2 = 0$$

$$P = F_1 + F_2 = f(N_1 + N_2)$$

$$\sum Y = N_1 - N_2 - W = 0 \quad (5)$$

$$N_1 = 245.25\ (N)$$

$$P = 147\ (N)$$





السؤال الخامس ، عشرون درجة

| الأجزاء | $A_i$ (mm²) | $\bar{X}_i$ | $A_i \bar{X}_i$ | $\bar{Y}_i$ | $A_i \bar{Y}_i$ |
|---|---|---|---|---|---|
| الأول نصف دائرة | $\frac{1}{2}\pi(20)^2 = 200\pi$ | $-\frac{80}{3\pi} = -8.5$ | -5332 | 0 | 0 (4) |
| الثاني مستطيل | $50 \times 20 = 1000$ | 25 | [illegible] | 0 | 0 (4) |
| الثالث مثلث | $-\frac{1}{2}(20)(20) = -200$ | 43.33 | -8666 | 0 | 0 (4) |
| المجموع | $\sum A = 1428$ | | 11002 | | |

$$X_c = \frac{\sum A_i \bar{X}_i}{A_i} = 7.70 \quad (3)$$

$$Y_c = 0$$

الرؤية